

한국의학교육 : 제 12 권 제 2 호 2000

□ 원 저 □

생명 · 의과학 복합학위과정 개발 연구

연세대학교 의과대학 의학교육학과, 병리학교실¹, 미생물학교실², 약리학교실³, 생리학교실⁴, 예방의학교실⁵

이무상 · 양은배 · 김 선 · 박찬일¹ · 김세종² · 김경환³ · 백광세⁴ · 유승흠⁵

= Abstract =

A Study on the Development of M.D.-Ph.D. Program

Lee Moo Sang, M.D., Yang Eun Bae, M.A., Kim Sun, Ph.D., Park Chan Il¹, M.D.,
Kim Se Jong², M.D., Kim Kyung Hwan³, M.D., Paik Kwang Se⁴, M.D., Yu Seung Hum⁵, M.D.

*Department of Medical Education, Pathology¹, Microbiology², Pharmacology³,
Physiology⁴, Preventive Medicine⁵, Yonsei University College of Medicine*

This study is to develop M.D.-Ph.D. program of medical school in Korea. The authors examined the related literature focusing on the current status and problems of training biomedical scientists. Next step was to make a collection of data related to American M.D.-Ph.D. program. The search for the materials was made through February 2000. The developed M.D.-Ph.D. program was modified and revised by the experts in the area and through public speech.

The results of the study are as follows; first, the validity of M.D.-Ph.D. program was convicted by the need of interdisciplinary study, social needs, current problems of medical education and financial problems. Second, the development M.D.-Ph.D. program consists of educational period, admission procedure, entree examination, curriculum and its administration, degrees, school registration management, medical license examination, grants and problems related to military service. The expectations of the results are; first, M.D.-Ph.D. program will make Korea one of the leading countries in biomedical scientists and medical knowledge, and will activate the interdisciplinary research. Second, M.D.-Ph.D. program will facilitate to revise the educational problems of graduate school of medicine and medical schools.

Key Words: M.D.-Ph.D, Biomedical scientists

* 본 연구는 보건복지부 보건의료기술개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임 (HMP-99-P-0008).

* This study was supported by a grant of the Korea Health 21 R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (HMP-99-P-0008).

서 론

20세기 중반부터 과학 지식의 발전은 빠른 속도로 진행되었으며, 의학 또한 급속한 발전을 거듭해왔다. 그리고 이러한 발전의 이면에는 지식기반 사회에 대응한 인적자원 개발이라는 국가적 정책과도 밀접한 관련을 맺고 있다. 우리는 이러한 과학과 의학의 발전 전망과 그 영향에 적절하게 대처하는 인적자원 개발을 위해 다음 세 가지 질문에 답해야 한다. 첫째, 21세기 과학과 의학의 발전은 어떻게 전개될 것인가? 둘째, 이러한 발전이 우리 사회에 어떠한 영향을 줄 것인가? 셋째, 누가 의학과 과학의 발전을 주도하는가? 그리고 이들은 어떻게 교육될 수 있는가? 먼저, 21세기 과학과 의학의 발전 가운데 두드러진 분야는 생명공학 분야의 발전이다. 21세기 사회를 획기적으로 변화시킬 생명공학 분야의 발전은 엄청난 잠재력으로 우리의 환경, 신체, 인간의 유전자와 진화에 영향을 줄 것이다.

한편, 현대 사회가 점점 더 복잡해지고 그 조직과 구성이 더 세분화 되어감에 따라 사회의 각 분야에서는 전문적인 지식을 갖춘 사람뿐만 아니라 창의적인 사고를 함으로써 생산적인 아이디어를 제시하고 발산적 사고를 하는 사람들을 요구하고 있다. 따라서 미래의 교육은 이러한 사회의 요구에 부합하는 사람을 교육하고 양성하는데 힘을 기울여야 한다. 또한 국제적으로 무한 경쟁시대를 맞이하고 있는 상황에서 이에 도전할 수 있는 인력 개발에 교육의 중점을 두어야 하며, 개개인이 갖고 있는 모든 잠재적인 능력을 충분히 개발시킬 수 있는 방법을 동원해야 한다. 이러한 측면에서 타 학문 분야를 전공한 사람이 의학을 공부함으로써 학문간의 연계를 도모하고, 의학 연구 발전에 기여할 수 있도록 학사 편입학 및 복수전공제도를 도입하여 학생들에게 학제간(interdisciplinary) 연구 기회를 제공하는 것은 바람직한 시도라고 할 수 있다. 또한 생명·의과학자 양성을 위하여 의학교육 기본과정(Undergraduate Medical Education; 이하 UME)과 대학원 학술학위과정(Ph.D)을 연계한 복합학위과정은 21세기 교육제도 변화의 중요한 위치를 차지한다고 할 수 있다.⁴

생명·의과학 분야의 기초 연구가 이루어지는 현장으로서 대학의 의학과와 의학계열 대학원의 역할은 크다. 그것은 새로운 의약품 개발하면서 의학의 기초연구에 상당한 기여를 하고 있는 산업계 연구기관에 비하여, 연구자를 육성하는 일은 대학에 부과된 커다란 사명이라고 할 수 있기 때문이다. 그러나 최근 의과대학 졸업자 가운데 기초의학계 대학원에 진학하는 사람이 급격히 감소하였으며, 이는 기초의학뿐만 아니라 임상의학 교육과 연구에도 커다란 영향을 미치고 있다. 또한 임상학과 기초의학을 연계하는 연구자의 감소는 생명·의과학 분야의 창의적 지식 산출의 한계와 생명·의과학 학문 분야의 발전을 저해하고 있는 요인으로 분석되고 있다. 따라서 의학 전반의 지식을 떠받치고 있는 기초의학 연구자나 임상학과와 기초의학을 연계한 학제간 연구자 및 교육자를 양성하는 일은 임상의학뿐만 아니라 생명과학의 교육과 연구에 커다란 의미를 가지고 있다. 단적인 예로 생물학적 기초연구를 Ph.D.에게 맡기고 있는 미국에서도 기획단계에서는 물론이고 얻어진 결과를 인체에 적용하기 위하여 M.D.에 대한 기대를 완전히 버리지 않고, M.D.-Ph.D. 제도가 크게 대두되고 있다는 것이다. 즉, 의학에 관하여 폭넓은 개념을 가지고 있는 의과대학 출신의 연구자가 활약하기를 기대하고 있다는 것이다. 그러므로 우리나라에서도 의과대학 출신의 연구자가 감소하는 경향이 극도에 이르기 전에 적절한 대책을 강구해야 할 것이다. 이상과 같은 배경에 기초하여 생명·의과학분야 인력 개발에 관한 본 연구는 매우 중요하며, 시급히 연구되어야 할 사항이라 할 수 있다.

본 연구는 그동안 상대적으로 국제 경쟁력에 미치지 못한 생명·의과학 분야의 인력개발 및 연구능력 함양을 위하여 우리나라 실정에 적합한 의과학 복합학위과정(M.D.-Ph.D.)의 개발을 주요 목적으로 하고 있다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구개발 목표는 다음과 같다.

첫째, 우리나라 생명·의과학 인력 개발 실태를 분석하며, 의과학 연구 현황을 분석함으로써 인력개발 제도의 문제점을 확인한다.

둘째, 미국의 생명·의과학 인력 개발 제도를 국립 보건원 (NIH)이 지원하는 생명·의과학자 양성 프로그램 (MSTP)과정을 중심으로 실제 사례와 적용과정을 분석함으로써 우리나라 생명·의과학 교육에의 시사점을 고찰한다.

셋째, 생명·의과학 분야 인력개발을 위한 의과학 복합학위과정의 도입 모형 및 실행방안을 개발한다.

연구내용 및 연구방법

1. 연구내용

의과학 복합학위 과정의 개발은 임상의로사의 능력과 기초과학적 지식을 겸비한 생명·의과학 인력을 육성하기 위한 교육제도 수립에 부응하는 연구과제로서 다음을 주요 연구 내용으로 하고 있다.

첫째, 우리나라 생명·의과학 분야 인력 개발 현황을 조사하기 위하여 먼저 생명·의과학 인력 양성의 중심 기관이라 할 수 있는 대학원 의학과 의 학생 현황을 조사하였으며, 다음으로 생명·의과학 연구 현황을 파악하기 위하여 과학논문인용지표 (SCI: science citation index)의 등재 논문 수를 고찰하였다.³ 아울러 우리나라 생명·의과학 인력 개발 제도의 문제점을 분석하기 위하여 지금까지의 연구 및 논의를 정리하였다.

둘째, 미국의 생명·의과학 인력 개발 현황에 대하여 조사하고, 미국의 생명·의과학 인력 개발 제도가 우리나라에 주는 시사점을 분석하였다. 미국의 생명·의과학자 양성 프로그램 (MSTP)의 일반적 현황, 학생 선발방법, 교육과정 특징 및 졸업생들의 연구활동 등을 분석하였으며, 우리나라 의과학 교육에 주는 시사점을 분석함으로써 우리나라에서 이 프로그램의 도입 필요성을 확인하였다.

셋째, 이상의 조사 결과를 바탕으로 우리나라 문화와 현실적 여건에 적합한 의과학 복합학위과정의 도입 모형을 개발하였으며, 의과학 복합학위과정의 시행을 위한 지원 방안 및 정책 개발 방향을 제시하였다.

2. 연구방법

이상의 연구내용을 탐색하기 위한 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 우리나라 생명·의과학 인력 개발 현황 및 연구 현황은 주로 문헌 분석을 진행하였다. 아울러 미국의 생명·의과학 인력 개발 현황 및 제도에 대한 고찰은 문헌분석과 인터넷 홈페이지를 통하여 조사하였으며, MSTP기관의 담당자로부터 관련자료를 우편으로 수집하였다. 문헌분석을 통해 분석한 내용은 다음과 같다. ① 우리나라 생명·의과학 인력 개발 현황, ② 연구 현황, ③ 생명·의과학 인력 개발 제도의 문제점, ④ 미국 대학에서 생명·의과학자 양성을 위한 복합학위과정 도입 배경과 발전 과정, ⑤ NIH에서 지원받은 MSTP 졸업자들의 사회적 역할, 주요 연구 분야 등에 대하여 조사하였다.

둘째, 우리나라 상황에 적합한 생명·의과학 인력 개발 모형의 하나로 의과학 복합학위 과정을 전문가 협의를 통하여 수립하였다. 전문가 협의 내용으로는 ① 현재 우리나라에서 의과학 복합학위과정의 필요성, ② 교육대상자, 교육기간 및 개발 분야, ③ 우리나라 여건에 적절한 의과학 복합학위과정의 유형 및 적용 가능성, ④ 의과학 복합학위과정의 시행 방안 등에 대한 자문을 실시하였다.

셋째, 전문가 자문을 통해 개발된 의과학 복합학위과정 도입 모형을 공개 발표회를 통해 수정·보완하였다.

의과학 교육의 현황과 문제점

1. 의과학 인력 양성 현황

우리나라에 본격적인 학위 과정이 도입된 이후 지금까지 배출된 박사는 모두 4만 여명에 이르고 이중 의학박사가 50% 이상을 차지한다. 의학 박사가 많이 배출되었다는 것은 그만큼 많은 논문이 발표되었다는 것을 의미한다. 그러나 발표된 논문의 수에 걸맞게 의학 연구의 수준이 높아졌는가? 우리나라 대학원 의학과에서 국제적으로 인정받을 수 있는 연구업적을 과연 얼마나 이루어 내었는가? 아니

표 1. 대학원 의학과 학생 및 학위취득자 현황

[단위: 명]

과 정	1999년		1998년	
	석사과정	박사과정	석사과정	박사과정
재학학생수	4,650	3,145	4,564	2,973
당해연도 지원자수	3,327	2,050	3,725	1,954
당해연도 입학자수	2,158	1,162	2,211	1,155
학위취득자수	1,824	894	1,621	816

* 자료출처 : 교육부. 교육통계연감. 1998. 1999.

면 최소한 국내에서도 의학분야가 다른 분야에 비해 앞서 있다고 이야기 할 수 있는가? 현재까지 대학원 의학과에서의 연구를 되돌아 보며 스스로에게 물을 수 있는 질문은 여기서 그치지 않는다.

지금까지의 많은 연구들을 살펴보면, 지난 몇 십 년 동안 대학원 의학과에서는 연구를 위한 연구가 아닌 학위를 위한 연구가 지속되고 있다고 분석되고 있다.^{6,12,13,14} 물론 최근 들어 각 대학에서 연구가 활발히 이루어지고 있고 또 국제 잡지에 발표하는 논문도 점차 늘어나고는 있으나 아직도 대학원 의학과에서의 연구는 많은 문제를 가지고 있다. 그러므로 이러한 문제를 개선하는 것만이 대학원에서의 연구를 활성화하고 궁극적으로 우리나라 의학 연구의 수준을 국제적으로 끌어 올릴 수 있는 길이라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 본 절에서는 먼저 우리나라 생명·의과학 교육을 담당하고 있는 의학계 대학원 학생의 구성 현황에 대하여 고찰하였다.

1998년과 1999년 교육부 “교육통계연감”에 따르면, 향후 생명·의과학 인력이 될 우리나라 대학원 의학과에 재학하고 있는 학생 및 학위취득자 현황은 표 1과 같다.

표 1을 살펴보면 적어도 숫자로 나타난 양적 변화에서 대학원 의학과는 안정적인 위치에서 그 역할을 수행하는데 적절한 것처럼 보인다. 그러나 표 2의 의학과 대학원생 직업별 구성 현황에 나타나듯이 연구 역할을 충실히 수행할 수 있는 연구원으로서 어느 정도 학위과정에 참여하고 있는지, 내용적인 측면에서 대학원의 일차목적인 신지식을 어느정

도 생산하고 있는지를 검토해보면 그 역할을 다하지 못하고 있는 것을 쉽게 알 수 있다. 예를 들어 석사과정 대학원생의 대부분은 수련의 과정에 있는 경우이고 (73%), 박사과정의 주된 구성원은 임상 의학 교수 (41%), 수련의 (24%)로 나타났다. 이러한 점은 대학원 의학과 의 석사과정을 거치는 동안, 의학과 관련된 기초과학적 지식을 습득하거나 연구와 관련된 실험적인 기법을 훈련받고 경험하기에는 어려운 점이 많고, 박사학위과정은 학위 취득을 위한 형식적인 과정으로 운영될 소지가 많다고 해석할 수 있다.

2. 생명·의과학자 양성 제도의 문제점

우리나라에서 생명·의과학자 양성은 주로 고등교육 제도를 통해 이루어진다고 할 수 있는데, 대학원 의학과 교육제도는 지금까지 생명·의과학자 양성의 주역을 담당하고 있는 것이 사실이다. 그러나 우리나라 대학원 의학과 교육제도 및 전공의 수련제도에 의한 생명·의과학자 양성은 대학원 제도의 탄생과 정착과정에서부터 문제점을 가지고 있다. 우리나라 대학원과정은 해방 후 경성대학교로부터 기원하고 있으며, 1950년 이후 의과대학이 계속 증설되면서 대학원 과정이 확대되기 시작하였다. 아울러 대학원 과정의 확대와 더불어 1958년부터는 전문의 고시제도가 도입되었다. 이러한 대학원 과정의 확대와 전문의 제도의 도입은 졸업 후 교육에 커다란 개념상의 혼란을 초래하게 되는데, 제도 운영상 한사람이 두 과정을 동시에 이수할 수 있도록 허용한 변

표 2. 의학과 대학원생의 직업별 구성 현황

[단위: 명, ()안은 %]

	비전임대학원생					전임대학원생		비전임	전 임
	수련의	개업의	임상교수	기초교수	기타	의사	비의사	합	계
석사	2726	165	336	6	295	61	172	3564	233
(95~98년 학생 합계)	(73.0)	(4.0)	(9.0)	(0.0)	(8.0)	(2.0)	(5.0)	(93.8)	(6.2)
박사	563	408	976	36	267	48	97	2250	145
(95~98년 학생 합계)	(24.0)	(17.0)	(41.0)	(2.0)	(11.0)	(2.0)	(4.0)	(93.9)	(6.1)

* 자료출처: 김명석 외 6인 (1999). 우리나라 대학원 의학과 교육 및 연구 활성화 방안. 한국학술진흥재단

칙이 40년 이상이 지난 지금까지 지속되면서 여러 가지 문제가 노출되고 있는 것이다.

대학원 제도와 수련교육제도 태동의 문제들로부터 지금까지 논의되는 대학원 교육제도의 문제점은 다음과 같이 요약될 수 있다.^{6,13,14}

첫째, 대학원 석, 박사 과정과 전공의 수련과정을 병행하여 운영하기 때문에 두 과정이 시기, 내용 면에서 중복되며, 이로 인해 대학원 석, 박사과정의 교육이 부실화되고 있다. 또한 임상의학 분야의 대학원 교육은 전공의 수련과 대학원 과정간에 내용 중복이 많아서 두 과정을 모두 이수하는 것은 개인적, 사회적 낭비가 되고 있다. 이러한 결과는 자연스럽게 환자진료업무(전공의 과정, 봉직, 개업 등)와 대학원과정을 병행함으로써 교육과 연구에 전념할 수 없는 현실을 가져왔다.

둘째, 대학원 교육을 필요로 하지 않는 업무에 종사하는 많은 의사들이 학문연구보다는 학위취득을 목적으로 대학원 과정을 이수하는 자가 적지 않다는 현실은 개인적, 사회적으로 노력과 비용의 낭비를 초래하고 의학계의 신뢰를 하락시키는 요인으로 작용하고 있다. 이것은 의학박사 학위의 상징적 가치가 높다는 것과 임상의학 분야의 특수성에도 불구하고 박사학위취득자를 우대하고 있는 의료기관과 대학이 많다는 것이다.

셋째, 의학과 대학원 전임교수 없이 학부의 전임교수가 학부 학생의 교육은 물론 대학원생의 교육까지 담당하기 때문에 제대로 된 대학원 교육을 실행할 수 없다.

넷째, 대학원의 폐쇄성도 문제점으로 지적된다. 대부분의 의과대학에서 기초학을 전공하는 의과대학 졸업생은 연 1~2명에 불과하기 때문에 의학연구를 위하여 의학과 대학원 과정을 개설하였다면 의학연구를 할 수 있도록 자연계열 학생들의 의학과 대학원 진학을 허용할 필요가 있다. 그러나 이 경우 자연계열 전공자가 의학박사 학위를 취득하는 것이 사회 통념상 납득시키기 어려운 점이 발생할 수 있으므로 제도적 보완이 필요하다.

다섯째, 생명·의과학 분야의 지원자 감소는 재정적 부분과 밀접한 관련이 있다. 즉, 대학원 의학과 재정규모에 비하여 학부 수준만큼 대학원생들에게 재투자 또는 장학금 혜택이 돌아가지 않고 있다. 적어도 등록금의 50%는 대학원 교수와 학생들에게 재투자하여 대학원 전임교수를 채용하고 장학금 지급을 확대한다면 대학원 발전에 큰 도움이 될 것이다.

결론적으로 이상과 같은 문제점에 기인하여 ① 대학원 교육의 부실 내지 형식화, ② 의대 출신 연구자 부족, ③ 연구풍토의 미정착, ④ 비의사 출신 학위소지자의 의과대학 참여기회 제한 등이 생명·의과학자 교육 제도 개편의 당위성으로 자리하고 있다고 할 수 있다.

3. 생명·의과학 연구 현황

본 연구진은 생명·의과학 연구 현황을 나타낼 수 있는 객관적이고 양적인 지표로서 SCI등재 논문 수를 통하여 국제적인 비교를 시도하는 것은 우리나라 생명·의과학 연구 현황을 파악하는데 중요한 도

표 3. 주요국의 연도별 논문발표 수

[단위: 편, ()안은 순위]

국 명	93년	94년	95년	96년	97년
미 국	286,408(1)	292,285(1)	306,020(1)	306,020(1)	307,633(1)
영 국	70,138(2)	73,465(2)	80,006(2)	80,022(2)	82,320(2)
일 본	58,871(3)	62,804(3)	71,446(3)	71,446(3)	74,937(3)
독 일	53,591(4)	56,381(4)	66,284(4)	66,284(4)	73,443(4)
프랑스	42,436(5)	44,608(5)	50,117(5)	50,117(5)	52,393(5)
한 국	3,484(28)	4,456(25)	6,574(23)	8,103(21)	10,167(17)

표 4. 발표 분야별 우리나라 논문 수

[단위: 편]

분 야	전체 논문수	한국 논문수	백분율(%)
재료	263,514	3,833	1.45
물리학	165,939	3,651	2.20
의,약학	503,686	3,369	0.67
생물학	319,303	2,963	0.93
화학	256,545	2,535	0.99
공학일반	99,306	1,685	1.70
농림, 수산, 해양	383,066	1,056	0.28
전기, 전자, 통신	34,752	917	2.64
기계공학	54,718	677	1.24
컴퓨터과학	25,011	510	2.04
수학	33,681	455	1.35
화학공학	29,577	261	0.88
건설공학	12,824	178	1.39
산업공학, 경영과학	6,356	166	2.61
우주, 지구과학	41,743	143	0.34
환경공학	15,320	130	0.85
원자력공학	6,913	108	1.56
소프트과학	26,907	33	0.12
기타	1,235	10	0.81

국가별, 기관별 발표 및 인용 현황: ISI의 NCR 및 NSI 분석]을 인용한 것으로 부문에서 자료출처는 생략하였다.

표 3은 SCI에 수록된 우리나라 과학기술 논문 발표 수 추이를 분석한 것이다. 표 3을 살펴보면 1997년의 경우 SCI에 수록된 우리나라의 발표 논문 총수는 10,167편으로 세계 17위 수준인 것으로 나타났다. 이 수준은 1996년보다 2,064편 (25.5%) 증가한 것이며, 최근 5년간 계속해서 상승하고 있는 추세이다. 그러나 절대규모 면에서 아직 미국, 영국, 일본, 독일의 1/30~1/7 수준에 불과하며, 세계적으로 발표한 총논문(933,996편)에서 차지하는 비율도 1.1%에 불과하다.

표 4는 국내 연구자들의 1997년도 논문 발표 실적을 SCI 분류 기준에 의거하여 180개 주제별로 분류한 것을 다시 19개의 분야로 중분류하여 집계한 결과이다. 표 4를 살펴보면 전체적으로 전체 논문 수 대비 한국 논문 수는 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 특히, 의약학 분야의 논문 수는 다른 분야보다 상대적으로 적은 것으로 조사되어, 향후 의약학 분야의 의료인력 개발 및 투자가 요청되는 분야라고 할 수 있다.

한편, 표 5는 세부분야별 논문발표 현황을 나타낸 것인데, 세부분야별로는 응용물리, 재료과학분야가 가장 많고, 다음이 의학연구, 재료 공학, 물리, 유기화학 및 고분자과학의 순으로 이들 5개 분야 논문이

구가 될 수 있다고 판단 하였다. 본문에 인용된 자료는 [과학기술부 (1998. 10), 97년도 과학기술 논문

표 5. 세부분야별 우리나라 발표 논문 수

세부분야 명	[단위: 편]	
	편수	점유율(%)
응용물리학/응축물질/재료과학	1,923	12.9
의학연구-기관, 시스템	1,428	9.6
재료공학	1,120	7.5
물리	687	4.6
유기화학, 고분자과학	586	3.9
화학	477	3.2
비료기학, 신장학	428	2.9
물리화학, 화학물리	422	2.8
치, 구강 외과 & 의학	340	2.3
전기 & 전자공학	337	2.3
의학연구, 진단 & 처치	336	2.3
생화학 & 생물리학	333	12.9
위장학 & 간장학	326	9.6
화학 & 분석	320	7.5
방사선학, 원자력의학, imaging	264	4.6
미생물학	258	3.9
기계공학	257	3.2
약리학, 독물학	251	2.9
화학공학	232	2.8
생물기술 & 응용 미생물학	210	2.3
시각, 청각	208	2.3
계 (21개분야)	10,743	72.1

전체의 5,744편 (38.5%)을 차지하고 있다.

이상과 같은 SCI 연구논문 발표 수를 기준으로 분석한 우리나라 생명·의과학 연구 현황이 주는 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 우리의 과학연구 수준은 선진국과 큰 격차를 보이고 있는데, 미국의 1/30, 영국의 1/8, 일본 및 독일의 1/7 수준에 지나지 않으며, 인구만명당 논문 발표수로 볼때 주요경쟁국인 싱가포르가 6.6편, 홍콩이 6.0편, 대만이 3.7편인데 반해, 우리나라는 2.0편으로 매우 저조한 실정이다. 특히 논문발표 순위에서는 17위이지만 인구만명당 논문발표 순위는 37위

로 낮은 수준이라고 할 수 있다.

둘째, 우리나라는 최근 수년간 지속된 논문발표 편수의 증가로 논문발표 수에서는 세계 상위권에 근접하고 있으나, 총발표편수 및 인구 만명당 발표 편수는 아직 선진국에 비해 크게 떨어지고 있다. 또한 표 6에서 보는 바와같이 논문의 질적 수준을 나타내는 피인용도는 NSI자료에서 분석한 96개국 중 60위로 세계 중하위권 수준에 불과하며, 최근에는 순위도에서 하락하고 있는 추세라고 할 수 있다.

셋째, 우리나라의 과학연구는 대학이 주도하며, 대학논문의 질이 상대적으로 우수한 것으로 나타났다. 전체 논문의 80%가 대학에서 발표되고 있으며, 특히 50편 이상 인용된 우수 논문은 92%가 대학에서 발표되고 있다. 또, 100편 이상의 논문 발표는 29개 기관 중 23개, 논문발표 상위 100개 기관 중 73개가 대학으로 나타났다. 그러나 대학의 논문 발표는 일부 우수대학에 편중되어 있는데, 서울대, KAIST, 연세대의 발표 논문이 전체 28.3%를 차지하고 있으며, 서울대, KAIST, 고려대의 피인용도 50회 이상 논문이 57.7%에 달하고 있다.

넷째, 우리나라 과학기술 논문발표는 광산공학, 야금학, 농학 등 1차산업 관련 분야, 의학분야, 화학 및 생물학 분야, 원자력 및 핵공학 분야 등이 상대적으로 선진국 수준에 근접하고 있다. 특히, 우리나라의 선진국 대비 피인용율이 60% 이상인 12개 분야 중 6개를 보건의료분야가 차지하여 상대적으로 가장 우수한 것으로 나타났다.

결론적으로, 과학기술 분야의 연구 현황을 고찰한 결과를 종합해 보면 의과학 연구의 진흥을 위해서는 창조적인 연구인력이 집중되어 있는 대학의 연구활성화가 중요하다고 할 수 있다. 특히, 21세기 핵심 연구 개발 분야의 하나인 생명·의과학 분야의 연구활성화와 연구인력 개발을 위해서 정부의 정책적인 지원이 필요하다고 판단된다.

미국의 생명·의과학자 양성 제도

1. 일반적 현황

1964년 국립보건원 (NIH: National Institute of

Health)의 NIGMS(National Institute of General Medical Sciences)는 MSTP (Medical Scientist Training Program)라고 불리는 생명·의과학자 양성 제도를 시작하였다.¹⁹⁾ 이 프로그램의 근본적인 목적은 우수한 연구 능력을 소유하고 있는 사람들에게 의학과 다른 학문분야를 연계할 수 있는 기회를 부여하고, 임상 의사로서 학제간 연구 수행 능력을 가진 생명·의과학자를 육성하는데 있다. MSTP 프로그램은 의사면허시험에 응시할 수 있는 자격이 부여되는 전문학위과정 (M.D.과정)과 학술박사학위과정 (Ph.D.과정)이 결합된 의과학 복합학위과정으로 이 프로그램의 전과정을 이수하였을 경우 M.D.-Ph.D. 학위가 수여되는 것이 가장 큰 특징이라고 할 수 있다.

표 7은 미국 생명·의과학자 양성제도에 관한 일반적인 현황을 요약한 것이다. 표 7을 살펴보면,

표 6. 우리나라 논문 평균인용 횟수

1. 연도별 평균인용횟수 : 93년 46위 ⇒ 97년 60위 (14위 하락)
2. 5년 단위 평균 피인용횟수 : 89~93년 (5년) 52위 ⇒ 93~97년 (5년) 60위 (8위 하락)

M.D.-Ph.D. 과정을 개설하는 학교 수가 증가하고 있으며 (1998~1999년 115개, 2000~2001년 119개), MSTP의 지원을 받는 기관 역시 증가 (1998~1999년 35개, 2000~2001년 39개)하고 있는 추세이다. 그러나 MSTP과정에서 연방정부가 등록금 및 장학금 전액을 지원해주는 신규 학생 수는 매년 약 170명 선이고, 지원 기간은 6년으로 변동이 없다.³¹⁾ 한편, 신규 지원학생 수 (170명)와 지원기간 (6년)을 고려한 총 재학생 수는 1,020명에 달한다고 예상할 수 있지만, 실제 전체 MSTP 재학생 수는 828명에 불과하다. 그러므로 MSTP 과정 중에 많은 학생들이 탈락하거나 일정한 자격이 되지 않을 경우 MSTP 정원이 허용하더라도 학생을 선발하지 않는다고 해석된다.

2. 선발방법

MSTP 기관들에 있어서 M.D.-Ph.D. 과정의 학생 선발방법을 살펴보면, 학부성적과 MCAT (Medical College Admission Test)은 기본요구사항이며 GRE는 주로 선택사항이 되고 있다. MSTP 선발과정에서는 학부 때의 연구경력이 매우 중요하며, 면접 또한 큰 비중을 차지한다. 주로 지원자의 연구관심분

표 7. 생명·의과학자 양성제도 개요

항목 \ 년도	1998~1999년	1999~2000년	2000~2001년
M.D.-Ph.D. 개설 대학수	115개	114개	119개
NIGMS 지원 기관 수	32개	33개	39개
NIGMS 지원 총 재학생 수	823명	827명	828명
선발인원수	170명	175명	170명
지원기간	6년	6년	6년
지원금액/1 (인)	장학금: \$11,496 /yr	\$10,008/yr	\$11,748/yr
	수업료	수업료	수업료
	기타 연구관련 비용	기타 연구관련 비용	기타 연구관련 비용
계약 갱신	매년 재계약 (학생의 수행능력 정도에 따라 3~5년에 재계약도 가능)		
지원자격	미국시민 또는 영구 거주자로서 학사학위 취득자		

표 8. M.D.-Ph.D. 과정 개설 대학의 특징

학 교	장 점 / 특 징	대학원 전공개 설 수
Albert Einstein College of Medicine	1. 다학문적, 학제간 과학적 상호작용을 강조하며, 다양하고 심도 있는 임상실습을 제공함 2. academic neighbors : 12개 대학과 5개 의과대학 그리고 신설연구기관들이 참여하고 있음	12개
University of Alabama at Birmingham	1. high degree of cross-departmental collaboration and cooperation (NIH가 지원하는 학제간 연구프로그램 ; computer cancer center, multipurpose arthritis center, kidney research center, center of AIDS research) 2. NIH에서 연간 \$230 million 이상을 지원받고 있음 3. 우수한 학제간 훈련과정을 제공함. (Cellular and Molecular Biology (CMB) - BioChemistry, molecular genetics, cell biology, microbiology, Neuro-Biology)	11개
Baylor College of Medicine	1. Luncheons, Annual symposium visiting Lecture Series, Clinical Grand Rounds 등 다양한 행사가 제공되고 있음	16개
UCLA	1. 특이한 과목 : integrative and regulatory biology, molecular basis of diseases, molecular evolution, molecular parasitology, tumor cell biology 2. MSTP Tutorial Series, Annual MSTP Distinguished Lecture가 제공됨	14개
UCSD	1. Biology, Marine biomedical science 2. Electives : 200 formal elective courses, 언제든지 교수와 일대일 instruction을 가질 수 있음	
University of IOWA	1. interdisciplinary programs : genetics, immunology, molecular biology, neuroscience, radiation biology 2. 특이한 과목 : Biological Sciences, Environmental Health. 3. Admissions committee 대표로 MSTP 재학생이 한 명 있음.	13개
University of Colorado	1. Chemistry and Biochemistry, Biochemistry and Molecular Biology, Molecular, Cellular and Developmental Biology, Physiology and Biophysics와 같은 통합과목 / molecular structure	14개
Case Western Reserve University	1. NIH 지원 20년째, MD-PhD 1956년에 시작 2. 특징 : 1,2학년때 자유시간을 주어 박사과정과 lab rotation을 거의 마칠 수 있게 고려, 개인, 차별화된 임상수업, 마지막 1년에 특정 연구나 임상경험을 할 수 있는 elective 시간이 있음 3. 개인개발 : monthly dinner seminars, annual MSTP retreat 4. Biomedical Sciences (학과간, 학제간 통합) 5. Molecular, Developmental and Human Genetics 6. Nutrition	14개
University of Chicago	1. Mentoring, Dinner Program, Research Symposia, MSTP Retreat, Travel and Meetings	12개

표 9. MSTP 졸업자와 비교집단의 연구활동 비교

연구활동 분야	MSTP 졸업생들은 비교집단에 비하여			
	MSTP M.D.	Ph.D.	Non-MSTP M.D.-Ph.D.s	
	Only	Graduates	MSTP Institutions	Non-MSTP Institutions
박사후 수련				
NIH 박사후 지원금 신청 비율	>	<	=	>
NIH 박사후 지원금 수혜 비율	>	<	=	=
NIH 박사후 지원금 성공 비율	n/a	=	n/a	n/a
기타 박사후 지원금 수혜 비율	>	<	=	>
인턴쉽/레지던트 수련 비율	<	n/a	=	=
연구 및 임상 박사 후 지원 비율	>	n/a	>	>
연구지원				
NIH 연구기금 지원 비율	>	=	>	>
NIH 연구기금 수혜 비율	>	=	>	>
NIH 연구기금 성공 비율	>	=	>	>
기타 연구기 수혜 비율	>	>=	>	>
출판				
총 출판 수	>	=	>	>
1993-1995년 출판 수	>	>	>	>
임용형태				
대학임용 비율	>	>	>	>

*자료출처: Glowinski, I., Julian, C., Onken, J. & Zimmerman, C. (1998). The Careers and Professional Activities of Graduates of the NIGMS Medical Scientist Training Program (NIGMS: MSTP Study, 9-98). <http://www.nih.gov/nigms/news/reports/mstpstudy/mstp-print.html>

야와 과학에 대한 열의를 평가한다.

한편, 지원서는 MSTP 위원회와 AMCAS 양쪽에서 소정의 지원양식을 제출한다. 이렇게 이중 지원을 하는 이유는 지원자가 MSTP 과정에서 떨어지더라도 의과대학 과정을 밟고 추후에 다시 지원을 할 수 있도록 하기 위한 것이다.

3. 교육과정 유형

표 8은 M.D.-Ph.D. 교육과정을 제공하는 일부 기관을 선정하여 구체적인 교육과정 유형과 특징을 요약한 것이다. 표 8을 살펴보면, M.D.-Ph.D. 과정 개설 대학들은 학제간 연구, 학생들의 독립적인 연

구 수행, 개별화 교육 등을 위한 교육과정을 편성하고 있음을 알 수 있으며, 각 대학별로 특정 영역이 강조되고 있음을 볼 수 있다.

4. 미국 MSTP의 시사점

약 40년의 역사를 자랑하는 NIGMS의 MSTP가 그 목적을 얼마나 달성하였는가를 분석하는 것은 미국의 MSTP가 우리에게 결론적으로 주는 시사점이라고 할 수 있을 것이다. 표 9는 이러한 결과를 종합적으로 잘 보여주는 것으로 MSTP 졸업자와 비교집단간의 연구활동을 비교한 것이다.¹⁹⁾

표 9에서 알수 있는 것처럼 MSTP졸업생들은

Non-MSTP 기관의 M.D.-Ph.D. 집단 및 MSTP M.D. 집단과 비교해 볼 때, 거의 모든 분야에서 매우 더 큰 성공을 보이고 있다. 예를 들어 MSTP 졸업생들이 대학이나 연구기관에 다른 졸업생들보다도 많이 임용되었고, 그들은 연구기금을 확보하는 데 있어서도 크게 성공하였으며 출판활동에 있어서도 활발하였다. MSTP 졸업자들과 Ph.D. 졸업자들은 모두 연구 활동에 있어서 유사하였지만, MSTP 졸업자들은 몇 가지 부분에서 Ph.D. 졸업자들과 차이를 나타냈다. MSTP 졸업자들은 대부분 기초학과보다는 임상학과에 고용되어 있으면서 연구에 종사하고, 인턴과 레지던트를 높은 비율로 수료하고 있다. 또한 MSTP 졸업자들은 Ph.D. 졸업자들보다 기초 저널과 임상과 기초의 복합 저널에 더 많이 논문을 게재하고 있다. 이러한 차이점들은 MSTP 졸업생의 연구 활동 유형이 전통적 Ph.D. 프로그램 졸업생들 보다 생명·의과학분야에 기여도가 높다는 것을 나타낸다.

결론적으로 MSTP 졸업생들의 임상적 관심과 훈련은 MSTP 졸업생들의 연구 속성에 영향을 미치며, 그들이 MSTP를 통해 받는 연구 수련은 인간의 건강과 질병에 관련된 성공적 연구 활동에 기여한다는 점에서 미국의 MSTP 제도가 우리에게 주는 시사점이 있는 것이다.

의과학 복합학위과정 도입방안

1. 도입의 타당성

현재 우리나라에서 생명·의과학 연구의 부진 및 질적 저하를 가져오고 있는 이유는 제도적인 관점 및 교육과정 편성과 운영의 미비점에서 분석될 수 있다. 우리는 이러한 미비점으로부터 복합학위과정 도입의 타당성을 논의할 수 있다.

첫째, 사회적 인식의 문제로부터 의과학 복합학위과정 도입의 타당성을 논의할 수 있다. 예를 들어 실제 임상에서 환자진료와는 무관하며 또한 불필요한 학술박사학위가 환자들의 허영심에 의한 의사 선택기준이 될 뿐 아니라 사회·경제적 대우에서도 차별을 하게 됨으로써 전문의와는 별개로 의학박사에 대한 수요가 증가하게 되었다. 이는 우리사회에

서 단순히 의학박사의 수만 증가시킨 것이 아니라, 박사 학위를 부와 명예를 얻는 수단으로 여기게 하여 의학계열 대학원 교육의 질적 저하를 가져오게 되었다. 또한 대학원 교육의 질적 저하는 자연스럽게 생명·의과학 연구의 질적 저하 현상으로 나타나고 있는 것이다.

둘째, 생명·의과학 연구에 대한 학제간 연계성으로부터 의과학 복합학위과정 도입의 또 다른 타당성을 논의할 수 있다. 즉, 기초의학과 임상의학을 연계할 수 있는 연구자 양성이 체계적으로 이루어지지 않고 있는데는 M.D. 출신의 기초의학자가 임상의학을 연계할 수 있는 방법이 제도적으로 차단되어 있다는 것이다. 또한 기초의학을 전공하는 인력 부족 뿐만 아니라, 임상의학자로서 우수한 연구 능력을 가진 사람의 육성이 이루어지지 않고 있다는 점이다.

셋째, 교육과정 편성과 운영의 관점에서도 의과학 복합학위과정 도입의 타당성을 논의할 수 있다. 의학계열 대학원 과정의 경우 교과과정이 제대로 갖추어지지 않았거나 지켜지지 않고 있다. 이러한 현상은 의학박사를 학문적인 목적으로 인식하지 않는데 그 원인이 있다고 할 수 있으나, 거꾸로 부실한 교육과정이 의학박사에 대한 인식을 왜곡시키는 면도 있다. 예를 들어, 교육과정의 편성, 계획서를 통한 논문의 사전 심사제도, 논문제출자격 및 심사제도에서도 미흡한 면이 많은 것이다.

넷째, 경제적 문제와 관련되어 의과학 복합학위과정 도입의 타당성을 논의할 수 있다. 현재 의학계열 대학원생이 연구비를 지원 받기는 매우 어려운 현실로 대부분의 경우에 개인이 부담하거나 일부는 지도교수의 연구비에 의존하게 된다. 또한 의학계열 대학원은 등록금이 다른 어느 계열보다 높은 수준이지만, 연구실험비와 시설의 부족으로 수준 높은 연구가 이루어 질 수 없는 상황이다. 여기에서 장학금 혜택을 받을 수 있는 대학원생도 극히 적어서 실험비, 연구비, 등록금 등을 대부분 본인이 해결해야 한다.

다섯째, 국가적인 차원에서 생명·의과학분야에 대한 관심이다. 생명·의과학 분야의 연구 부족은 국제

적 경쟁력이 약한 주요 원인이 되고 있다. 이러한 배경에는 연구에 대한 국가적 지원이 빈약하기 때문에 연구 시설과 설비가 부족하고, 연구비나 장학금 부족 등이 더욱 열악한 조건을 만드는 원인이 되고 있다. 국가로서는 의학이 우리나라 자산인 점을 이해하고 우리나라가 처한 세계적 상황을 자각하여 단호하게 필요한 정책을 시행하는 일이 중요하다. 이러한 점에서 의과학 복합학위과정 도입이 타당성을 갖는다고 할 수 있다.

2. 복합학위과정 도입 모형

1) 프로그램 명칭

생명·의과학 분야의 우수한 인력 개발을 위한 방안의 하나로 도입되는 프로그램의 명칭은 [의과학자 양성 복합학위과정 (이하 의과학 복합학위과정)]이라고 한다. 영문으로는 [JDPMS: Joint Degree Program for Medical Scientist]으로 표기한다.

2) 교육기간

의과학 복합학위과정의 교육기간은 기본 6년으로 하며, 대학의 여건 및 프로그램에 속한 개인의 능력에 따라 그 기간을 연장할 수 있다.

3) 적용대상 기관

의과학 복합학위과정은 연구중심대학을 지향하는 일부 대학 또는 충분한 연구여건과 인력이 갖추어진 대학을 적용대상으로 하며, 의과학 복합학위과정 개설 대학의 자격은 별도의 기준을 개발하여 적용한다.

첫째, 의과대학(대학원)이 의과학 복합학위과정을 개설할 경우, 해당 정원은 현재의 법체계하에서 대학별 학사편입학 정원내에서 학사편입학 정원 감소비율 만큼 의과학 복합학위과정의 학생을 선발한다.

둘째, 의과학 복합학위과정 개설대학은 대학원을 기준으로 하여 충분한 연구여건 및 교수 인력을 확보하여야 한다.

셋째, 의과학 복합학위과정 개설을 위해서는 이 과정에 있는 학생들에 대한 재정적 지원과 연구여건 조성이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 따라서 의과학 복합학위과정 개설대학은 연구여건 조성

을 위한 충분한 재정적 지원과 학생들의 연구 분위기 조성을 위하여 학생 연구 활성화, 교육과정의 개편 등 다양한 노력을 하여야 한다. 이를 위해 의과학 복합학위과정 개설 대학은 정부의 재정적 지원과 관계없이 대학 자율로 이들 학생에 대한 일정한 연구비 지원 정책, 학생들이 연구에 전념할 수 있도록 등록금 및 생활비를 보조할 수 있는 예산을 반드시 확보하여야 한다.

넷째, 의과학 복합학위과정 개설 대학은 의과대학 평가인정에서 우수한 인정을 받은 대학을 기준으로 한다. 현재 1996년 한국대학교육협의회에서 평가한 의학과 평가인정 결과 및 한국의과대학인정평가위원회에서 1999년부터 시행한 평가인정 결과를 활용할 수 있을 것이다. 또한 적용대상 기관의 선정 기준 예로서 교육부 BK21 지원대학을 시범기관으로 지정하는 방안도 가능할 것이다.

4) 지원자격

의과학 복합학위 과정의 지원자격은 고등교육법 제33조 ②항에 의거 “학사 학위 취득자 또는 법령에 의하여 이와 동등 이상의 학력이 있다고 인정된 자”를 기본으로 한다. 지원자격을 학사학위 소지자 이상으로 한 것은 의과학 복합학위과정이 대학원 과정이라는 점과 본 과정에 입학하기 전에 충분한 교양과 인격적 성숙을 전제로 하기 때문이다.

5) 지원절차

학사학위를 취득하고 일정한 선수과목을 이수한 자가 의과학 복합학위 과정에 지원하기를 희망하는 경우에는 입학원서를 대학원 (가칭: 의과학 복합학위과정위원회)에 제출하여 입학 여부를 심사 받도록 한다. 단 의과학 복합학위과정은 대학원의 입학 정원인 동시에 현재의 의과대학 학사편입학 정원내에서 운영된다는 점을 고려하여 대학원에 설치되는 의과학 복합학위과정위원회는 대학원 및 의과대학에서 공동관리 하도록 하고, 의과학 복합학위과정에는 탈락하였지만, 학사편입학 정원내에서 의과대학 입학허가를 받은 경우는 의과대학에 입학할 수 있도록 함으로써 우수한 인력이 계속해서 의학을 공부할 수 있도록 한다.

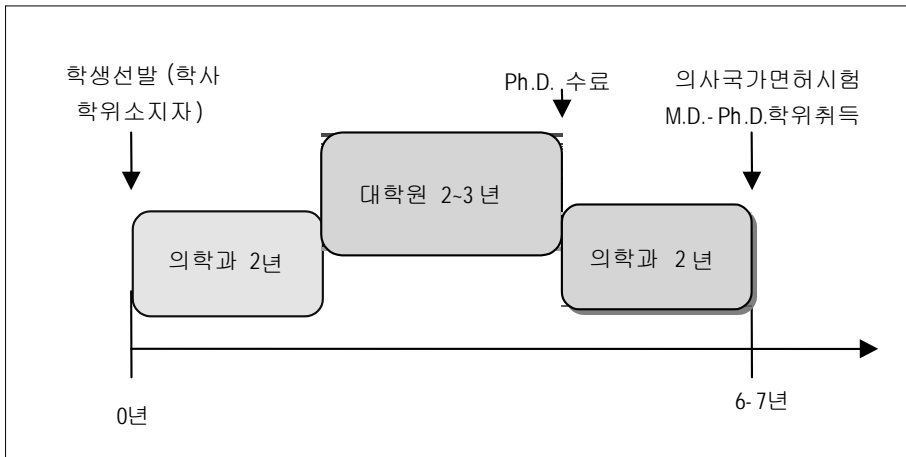


그림 1. 교육과정 편성 모형1

6) 선발인원

의과학 복합학위과정은 우수한 의과학 인력을 개발하는 것을 목적으로 하고 있으므로, 의과대학 입학정원의 10% 범위 이내에서 운영하도록 하며, 동시에 입학정원의 10%는 학사편입학 정원내에서 운영한다. 단, 제도 도입의 초기에는 정부지원 의과학 복합학위과정 선발 인원을 3~4개 대학에 연 20명 내외로 하며, 생명·의과학 인력에 대한 수요 및 재정 여건에 따라 그 규모를 확대한다. 이 경우 6년간 총 지원자수는 120명 정도에 달하게 된다.

7) 입학심사

의과학 복합학위과정 입학생을 선발하기 위한 대학별 입학 심사는 ① 선수과목, ② 대학 평량평균, ③ 연구능력 및 경력, ④ 연구계획서, ⑤ 필기 및 구두 시험, ⑥ 면접, ⑦ 추천서, ⑧ 기타 등의 방법을 「대학자율」로 실시한다.

8) 교육과정 편성

의과학 복합학위과정의 교육과정은 「대학자율」로 개발하도록 하며 의사양성을 위한 의학과 교육과정과 대학원 교육과정을 연계하여 개발한다. 교육과정 편성 모형의 예를들면 다음과 같다.

① 교육과정 편성모형 1

[교육과정 편성모형 1]은 2년의 의과대학 기초과정을 이수하게 한후, 3학년 때부터 대학원 교육과정

을 이수하도록 하며, 대학원 학위과정을 이수한 뒤에는 다시 의과대학 임상의학 과정을 이수하도록 하는 것이다. 아울러 여름방학을 이용하여 지속적으로 연구활동에 종사할 수 있도록 대학원 교육과정을 제공하도록 한다.

이 모형은 국내 의과대학의 교육과정 유형을 고려할 경우 가장 쉽게 우리 실정에 적용할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 [교육과정 편성모형 1]을 채택할 경우에는 빠른 시간안에 의과학 복합학위과정을 도입할 수 있다. 그러나 이 편성모형을 따를 경우 의과학 복합학위과정 본래의 목적을 달성하기 어렵고, 기존의 의과대학 기본과정 및 대학원 교육과정에 미치는 파급효과가 미흡하다는 단점을 갖는다.

② 교육과정 편성모형 2

[교육과정 편성모형 2]는 Ph.D.과정인 대학원 과정과 의학과 M.D.과정을 순환적 고리로 연결하는 교육과정 편성모형이다. 이 모형은 대학원 교육과정과 의학과 교육과정을 상호 연계함으로써 지속적으로 연구자로서의 자질을 함양할 수 있도록 한다는 장점이 있다.

그러나 [교육과정 편성모형 2]는 교육과정 개발에 많은 시간과 노력이 투자 되어야만 성공할 수 있다는 단점을 갖고 있다. 아울러 [교육과정 편성모형 2]는 기존의 의학과 교육과정 및 대학원 교육과정의

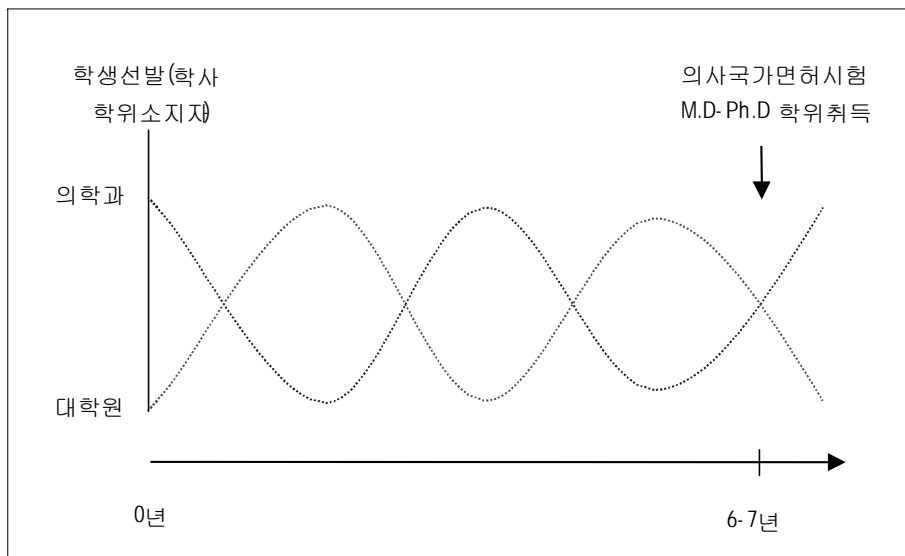


그림 2. 교육과정 편성 모형 2

개편을 전제로 한다는 점에서 개별화 교육과정, 수준별 교육과정 등의 교육과정 편성이 전제되어야 한다.

9) 교육과정운영

의과학 복합학위과정의 고유한 목적 달성을 위해서는 의학교육 기본과정 (UME)과 대학원의 학술학위과정 (Ph.D.)이 단절되지 않고 조화롭게 연계되어야 한다. 이를 위해 의과학 복합학위과정의 교육과정 운영을 위해서는 몇 가지 고려되어야 할 요소들이 있는데, 지도교수제, 학점상호인정제도 및 개별화 교육과정 개발 등이 그 내용이다.

① 지도교수제

의과학 복합학위과정은 우수한 생명·의과학자를 양성하는 것이므로 6년의 교육기간 동안 이들에 대한 지속적인 관리와 지도가 필요하다. 따라서 의과학 복합학위과정의 학생들에게는 학년별 지도교수가 아니라 학생이 관심있는 연구분야에 따라 학생별 지도교수를 배정하여 이들이 지속적으로 연구활동을 할 수 있도록 한다. 아울러 지도교수는 학생의 교육과정에 대한 지도와 조언, 학위논문의 지도 및 장학금 지급 여부 등 학생의 제반 활동에 대한 책임을 갖도록 한다. 한편, 의과학 복합학위과정 학생을

지도하는 지도교수는 임상교수 (M.D.)와 기초의학 교수 (M.D. 또는 Ph.D.)를 지도교수로 배정함으로써 임상의학과 기초의학의 학문적 연계를 강화하도록 한다.

② 학점상호인정제

고등교육법시행령² 제15조는 “국내의 다른 학교에서 취득한 학점은 각각 졸업에 필요한 학점의 4분의 1의 범위안에서 이를 당해 학교의 학점으로 인정할 수 있다”고 규정하고 있다. 따라서 의과학 복합학위과정에 고등교육법시행령 제15조를 적용하여 국내 타 대학 및 외국의 대학에서 취득한 학점을 상호인정함으로써 교육과정 운영의 유연성을 높이도록 한다. 학점상호인정제는 동일 대학내의 타 대학원과정뿐만 아니라 타 대학의 우수한 대학원과정과 연계함으로써 우수 대학간의 학문적 교류를 활성화하고, 의과학 복합학위과정 도입 목적에 부응하는 장치라고 할 수 있다.

③ 개별화 교육과정

개별화 교육과정은 의과학 복합학위과정 학생들의 관심 분야에 대한 개별적인 지도를 위해 학생 개인의 관심분야와 잠재력을 최대한 개발하기 위한 교육과정 편성을 의미한다. 개별화 교육은 궁극적으

로 다양하고 창의적인 분야의 인재를 육성하기 위해서 교육이 나아가야 할 궁극적인 방향이라고 할 수 있다. 따라서 의과학 복합학위과정의 학생들에게는 기존의 획일화된 교육과정에서 탈피하여 시험에 의한 학점인정 과목 도입, 학습자의 능력에 따른 수준별 교육과정의 제공, 연구지도 학점 취득 등 개개인의 능력에 따른 개별화 교육을 지향하도록 한다.

10) 수여학위

의과학 복합학위과정을 모두 이수한 경우 수여되는 학위 명칭은 [의과학 박사]로 하며, 영문으로는 [M.D.-Ph.D.]로 표기한다.

11) 학적관리

의과학 복합학위과정 학생의 학적관리는 의과대학 및 대학원에서 공동 관리하되, 의과학 복합학위과정 운영위원회를 설치하여 관리하도록 한다. 의과학 복합학위과정 운영위원회는 학생의 선발, 교육과정 편성, 장학지원 및 졸업과 관련된 제반 활동을 지원하도록 한다.

12) 의사면허시험

의과학 복합학위과정은 의과대학 의학과의 대학원 과정이 연계된 과정이며, 의과학 복합학위과정의 입학정원 또한 대학원 정원과 대학별 학사편입학 정원 범위내에서 운영된다. 그러므로 의과학 복합학위과정 졸업생들은 우리나라 의료법 제5조 ③항에 규정하고 있는 의사 면허시험 응시 자격에 저촉되지 않는다고 할 수 있다. 아울러 법률은 자격에 대한 최소 규정을 기본으로 한다는 점에서 대학원과정 (Ph.D.)과 의학교육 기본과정 (M.D.)이 결합된 의과학 복합학위과정 이수자는 의료법 제5조 ③항에 규정하고 있는 의사 면허시험 응시 자격을 갖는다고 할 수 있다.

그러나 법률해석에 따른 오해의 소지를 최소화하기 위해 현 학제하에서 의료법 제5조 ③항을 개정하여 “의학을 전공하는 대학에서 개설한 의과학 복합학위과정을 이수하고 M.D.-Ph.D. 학위를 취득하였거나 의학사 학위를 취득한 자”에게 의사면허 시험 응시 자격을 부여하도록 한다.

13) 졸업후 교육

생명·의과학자 양성 과정의 일환으로 개발되는 의

과학 복합학위과정은 임상학과 기초의학의 연계를 통하여 임상 의사로서 우수한 연구자를 양성하는 것을 기본 목적으로 하고 있다. 이러한 목적에 따라 미국의 경우는 의과학 복합학위 취득자 대부분이 전공의 수련교육을 이수하고 있는 것이다. 그러나 우리나라의 경우 전공의 수련제도는 교육기간 및 교육내용적인 측면에서 탄력적으로 운영되지 못하고 있는 점을 감안하면, 의과학 복합학위 취득자들의 졸업 후 교육은 더 많은 개선이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 예를들어 전공의 수련 중 연구자로서의 자질과 능력을 최대한 함양할 수 있도록 교육과정이 개발되어야 할 것이며, 전공 영역에 따라 교육기간이 다양화 되어야 할 것이다.

14) 병역

의과학 복합학위과정은 첨단 생명과학 분야의 의과학자 양성을 기본 목적으로하고 있는바, 조기에 우수한 연구인력을 확보하고 이들이 지속적으로 연구활동에 종사할 수 있도록 하는 것은 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 즉, 특정한 목적을 가지고 개설되는 의과학 복합학위과정의 학생들에게는 국제경쟁력 강화를 위해 학문과 기술의 연구 기회를 부여하는 것은 중요하다. 이러한 점에서 의과학 복합학위과정 학생들에게는 [전문연구요원제도] 규정을 적용할 수 있도록 한다.

15) 재정 지원

의과학 복합학위과정의 도입에 따른 성공 여부는 이들에 대한 재정적 지원과 매우 밀접한 관련을 갖고 있다. 즉, 의과학 복합학위과정에 입학한 학생들에게는 매년 일정한 등록금 및 생활비를 지원함으로써 전일제 학생으로서 연구에 충실할 수 있는 여건을 조성하는 것은 중요하다고 할 수 있다. 아울러 이들에게는 프로젝트 단위로 연구비를 지급함으로써 연구자로서 조기에 활동할 수 있는 역량을 함양하여야 한다.

이를 위해 의과학 복합학위과정을 개설한 대학 및 학생에게는 정부차원에서 학생 등록금 및 생활비, 연구활동비 및 기관 운영비를 재정적으로 지원할 수 있는 예산을 확보하는 것이 중요하다. 다음은 의과학 복합학위과정의 운영을 위한 소요예산 (안)

을 수립하여 본 것이다.

- ① 등 록 금 : 5,000,000원/학기 × 2학기
= 10,000,000원
- ② 생활보조금 : 800,000원/학기 × 12개월
= 9,600,000원
- ③ 연구활동비 : 5,000,000원/학기 × 2학기
= 10,000,000원
- ④ 학생 1인당 총 지원 금액 : ①+②+③
= 29,600,000원/년

16) 재원조달 방법

의과학 복합학위과정의 재원조달을 위한 방안으로는 정부지원, 대학자체조달, 일반기업체 등이 논의 될 수 있다.

첫째, 정부지원 재원조달 방안의 하나로 보건의료 기술개발 연구 사업과 연계하는 방안이 가능한데, 보건의료기술개발연구 사업은 그 사업의 목적을 ① 시급한 국민건강문제 해결을 통한 삶의 질 향상, ② 보건의료과학기술의 기반 강화, ③ 보건의료기술의 실용화 촉진을 통한 보건산업의 발전으로 규정하고 있다. 따라서 의과학 복합학위과정의 운영에 따른 연차별 소요예산은 보건의료과학 기술의 기반 강화 사업의 하나로 보건의료기술개발연구 예산의 일부를 [생명·의과학자 인력 양성 기금]으로 운영하는 방안이 검토될 수 있을 것이다.

둘째, 대학자체로 의과학 복합학위과정을 위한 재원조달 방법이 논의될 수 있는데, 대학에서 의과학 복합학위과정을 개설할 경우에는 대학의 장학제도를 최대한 활용하고 의과학 복합학위과정을 위한 일정한 기금을 적립함으로써 의과학 복합학위과정의 학생을 지원할 수 있을 것이다. 그러나 대학자체 재원조달 방법은 대학의 재정 여건이 어려운 현실을 감안하면 실제로 실현되기 어려운 점이 있다.

셋째, 일반기업(제약회사 등)과 연계한 산학 공동 프로그램의 형태를 취할 경우에는 일반기업으로부터 재정 조달이 가능할 것이다. 특히, 의과학 복합학위과정의 연구분야와 일반기업의 관심 분야를 연계할 경우에는 실현 가능성이 크다고 할 수 있다.

17) 학생평가와 재정지원 연계

의과학 복합학위과정의 학생은 매년 연구보고서를 제출하여야 하며, 심사와 평가를 통하여 계속적인 재정 지원 여부를 결정한다. 그러나 지속적인 연구활동의 조장에도 불구하고 의과학 복합학위과정의 중간 탈락자는 재정적 지원의 중단과 동시에 의과학 복합학위과정으로부터 제외되도록 한다.

18) 프로그램 개발 및 관리

현 교육제도하에서 의과학 복합학위과정은 교육부의 관할 업무이다. 그러나 생명·의과학자는 보건 의료인력이라는 측면에서 보건복지부에서 프로그램의 개발 및 관리를 담당하는 것이 타당할 것이다. 단 교육제도 및 학위제도 등은 교육부와 긴밀한 협조사항이나, 과학기술처의 KAIST, 정보통신부의 정보통신대학원 등의 예에서 살펴볼 수 있듯이 특정 목적의 프로그램을 운영하는 사례에서 그 가능성을 모색해 볼 수 있을 것이다.

19) 시행

의과학 복합학위과정은 2001년부터 시범적으로 도입하며, 의과학자에 대한 사회적 수요, 재정적 지원 및 의과학 복합학위과정에 대한 「전문연구요원 제도」의 적용을 위한 부처간 협의를 바탕으로 연차적으로 확대 실시한다.

결론 및 제언

본 연구는 21세기를 첨단 생명공학이 주도하게 될 것이라는 전망과 함께 국가적인 차원에서 생명·의과학 분야의 우수한 인적자원개발 중요성을 논의하였다. 이러한 중요성에 입각하여 교육제도적인 관점에서 임상의학과 기초의학을 통합한 학제간 연구자 양성 방안으로 의과학 복합학위과정의 도입모형을 제시하였다.

본 연구결과에 따른 의과학 복합학위과정의 도입으로 다음과 같은 효과가 기대된다. 첫째, 우수한 연구수행 능력을 가진 사람을 조기에 선발하고, 이들을 지식창출과정에 조기에 노출시킴으로써 생명과학과 의과학 및 의료지식의 선도적 생산국으로 전환하는 인력 양성이 가능하다는 점이다. 둘째, 의학

과 관련된 기초과학 지식과 임상의학 지식을 통합함으로써 새로운 생명·의과학 지식 창출 및 임상연구 수행의 활성화를 도모할 수 있다는 점이다. 셋째, 임상 의사로서 학제간 연구 수행능력을 가진 인력을 양성함으로써 그동안 상대적으로 부족하였던 임상 의사의 연구 능력을 제고할 수 있으며, 이는 동시에 기초과학에 대한 연구활성화 및 기초의학 연구인력 공급에 기여할 수 있을 것이라는 점이다. 넷째, 의과학 복합학위과정의 도입이 기존의 대학원 의학과 교육문제를 전체적으로 해결할 수 있는 것은 아니지만, 새로운 제도의 도입으로 기존 대학원 의학과와 의과대학 교육의 문제를 개선하는 촉매로서 기능할 수 있다.

마지막으로 지금까지의 연구결과를 바탕으로 후속 연구 및 정책개발 및 집행을 위한 제안을 함으로써 결론을 하고자 한다.

제언 1

보건복지부는 21세기 신지식기반사회에 대비하여 생명·의과학 분야 신지식 창출을 위해서 범부처간 협력체제를 구비하여야 한다.^{4,5} 특히, 의료인력 및 생명·의과학 인력 개발이라는 측면에서 교육부와 긴밀한 협조체제 및 공조방안을 수립할 것을 제안한다.

제언 2

장기적인 보건의료 인력개발 정책 특히, 생명·의과학분야 인력개발 정책을 중, 장기적인 관점에서 수립할 것을 제안한다.

제언 3

보건복지부는 생명·의과학자 양성을 위한 의과학 복합학위(M.D.-Ph.D.)과정을 지원하기 위하여 보건 의료기술연구 개발 사업 기금의 일부를 생명·의과학 분야 학문후속세대 연구기금으로 활용할 것을 제안한다.

제언 4

양질의 보건의료서비스를 위한 의료인력 양성 및 생명·의과학자 양성은 대학교육제도, 대학원교육제도 및 수련교육제도와 연계되어 있다. 따라서 보건 복지부 차원에서 보건의료인력 양성 및 생명·의과학

자 양성을 위한 교육제도에 대하여 지속적이고 체계적인 연구를 수행할 것을 제안한다.

참 고 문 헌

1. 고등교육법. 1997. 12
2. 고등교육법시행령. 1998. 2
3. 과학기술부: 1997년도 과학기술 논문 국가별, 기관별 발표 및 인용현황: ISI의 NCR 및 NSI 분석. 과학기술부, 1998
4. 교육부: 대학원 정책 및 2001학년도 학생정원조정 기본계획(발표자료). 교육부 고등교육지원국, 2000. 4
5. 교육부: 지식기반사회에 대응한 인적자원개발 전략(제2차 인적자원개발회의 안건). 교육부, 2000. 4. 22
6. 김명식, 김진, 이원철, 주천기, 유문간, 박조현, 권오주: 우리나라 대학원 의학과 교육 및 연구 활성화 방안(한국학술진흥재단 연구보고서 F-015744). 한국학술진흥재단, 1999
7. 김형철, 오세정, 황상민: 대학원 중심대학 모형 연구(1998년도 교육부 학술연구 과제). 교육부, 1999
8. 대통령자문 교육개혁위원회: 세계화, 정보화 시대를 주도하는 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안(2). 대통령자문 교육개혁위원회, 1995. 5. 31
9. 박정환, 김경환, 김광우, 전해리: 의과대학생의 의학교육 및 의료에 대한 의식 조사 보고서. 대한의학회, 1999
10. 병무청: 전문연구/산업기능요원 안내, 2000. 3
11. 서울대학교 의과대학: 서울대학교 의과대학 의학교육과정 개혁 추진 계획: 21세기 의사양성을 위한 신교육과정. 서울대학교 의과대학, 2000. 3
12. 신상구: 대학원 교육과정 소개. 한국의학교육학회 서울대학교 의과대학(편). 제8회 대학방문 교육과정 토론회, 1999. 1
13. 이무상, 조수현, 김범남, 최진수, 이원철: 학사후 의학교육제도: 모형개발 및 실행방안에 관한 연

- 구. 대통령자문 새교육공동체위원회, 1999
14. 한달선, 이무상, 김보완, 맹광호, 민득영, 안윤옥, 양문호, 이근, 이호영, 차영남, 채병국, 최진수, 홍창기: 의학전문대학원제도 연구: 의학교육 학제의 개선방안을 중심으로. 교육부, 1997
15. Ahrens EH Jr: *The crisis in clinical research: overcoming institutional obstacles*. New York: Oxford University Press, 1992
16. Bradford WD, Pizzo S, Christakos AC: *Careers and Professional Activities of Graduates of a Medical Scientist Training Program*. *Journal of Medical Education* 61:915-918, 1986
17. Culotta E: Doctor-Doctor: Growing Demand For M.D.-Ph.D.s. *Science* 261:1784-1787, 1993
18. Frieden C, Fox BJ: *Career choices of graduates from Washington University's Medical Scientist Training Program*. *Academic Medicine* 66: 162-164, 1991
19. Glowinski I, Julian C, Onken J, Zimmerman C: *The Careers and Professional Activities of Graduates of the INGMS Medical Scientist Training Program (NIGMS: MSTP Study, 9-98)*. <http://www.nih.gov/nigms/news/reports/mstpstudy/mstp-print.html>
20. Harvard Medical School. The M.D.-Ph.D. Program at Harvard Medical School. http://www.hms.harvard.edu/md_phd/index.html 1999
21. Healy, B. Innovators for the 21st Century: Will We Face a Crisis in Biomedical Research Brainpower?. *The New England Journal of Medicine* 319:1058-1064, 1988
22. Kassebaum, D.G., Szenas, P.L., Ruffin, A.L. & Masters, D.R. *The Research Career Interests of Graduating Medical Students*. *Academic Medicine* 70:847-852, 1995
23. Krill, E. & Skolnick, A. Educators Say M.D.-Ph.D. Degree Programs Make Sense, But Prove It. *The Journal of the American Medical Association* 264:1919-1920, 1990
24. Martin, J.B. *Training Physician-Scientists for the 1990s*. *Academic Medicine* 66:123-129, 1991
25. McClellan, D.A. & Talalay, P. M.D.-Ph.D. training at the Johns Hopkins University School of Medicine: 1962-1991. *Academic Medicine* 67: 36-41, 1992
26. Medical University of South Carolina Medical Scientist Training Program. <http://www2.musc.edu/MSTP/MSTP.html>, 1999
27. National Institute of Health NIGMS Guidelines National Research Service Awards. *NIH Guide* 26(4), 1997. 2
28. National Institute of Health NIH National Research Service Award Institutional, Research Training Grants. *NIH Guide* 26(16), 1997. 5
29. National Institute of Health National Research Service Awards Guidelines. *NIH Guide* 26(21), 1998, 1997. 6
30. National Institute of Health: *National Institute of General Medical Sciences*. <http://www.nih.gov/nigms/>, 1999
31. National Institute of Health: NIH Grants Policy Statement: Part 3: Terms and Conditions for Specific Types of Grants, Grantees, and Activities - Part 2 of 6. http://grants.nih.gov/grants/policy/nihgps/part_iii_2.htm, 1996
32. Penn State University College of Medicine: M.D-Ph.D. Program. <http://www.collmed.psu.edu.mdphd/>, 1999
33. Schrier RW: *Ensuring the Survival of the Clinician-Scientist*. *Academic Medicine* 72:589-594, 1997
34. Schwartz P, Gaulton GN: *Addressing the Needs of Basic and Clinical Research: Analysis of Graduates of the University of Pennsylvania M.D.-Ph.D. Program*. *The Journal of the American Medical Association* 281:96-99, 1999
35. Skolnick A: *Thanks to Gift From Ross Perot, University of Texas Southwestern's M.D.-Ph.D.*

- Program Triples in Size. The Journal of the American Medical Association* 269:1607-1608, 1993
36. Sutton J, Killian CD: *The M.D.-Ph.D. researcher: what species of investigator?. Academic Medicine* 71:454-459, 1996
37. The Johns Hopkins University School of Medicine: *The M.D.-Ph.D. Program at Johns Hopkins*. <http://www.med.jhu.edu/mdphd/overview.htm>, 1999
38. The Medical College of Wisconsin: *The Medical Scientist Training Program*. <http://www.mcw.edu/mstp/index.htm>, 1999
39. The University of Minnesota: *Combined M.D.-Ph.D. Program: A Medical Scientist Training Program (MSTP)*. <http://www.med.umn.edu/mdphd/>, 1999
40. U.S. News & World Report. 1999. 2000.
41. University of California, Irvine: *Medical Scientist Training Program UC Irvine College of Medicine*. <http://www.ucihs.uci.edu/mdphd/>, 1999
42. University of Connecticut Health Center Graduate School: *Medical Scientist Training Program (M.D.-Ph.D.)*. http://www9.uchc.edu/grad/md_phd/mdphd_intro.html, 1999
43. University of Pennsylvania Health System: *Combined Degree and Physician Scholar Programs*. Http://www.med.upenn.edu/md_phd/mdphd.html, 1999
44. University of Virginia Health System: *M.D./Ph.D. Program*. <Http://www.med.virginia.edu/ed-programs/gpo/mstp/mstp.html>, 1999
45. University of Washington, Seattle: *Medical Scientist Training Program*. <Http://www.pathology.washington.edu/~mstp/>, 1999
46. University of North Carolina: *Building a bridge between Science & Medicine: M.D.-Ph.D. Program*. <http://www.med.unc.edu/mdphd/>, 1999
47. Vanderbilt University School of Medicine: *The Medical Scientist Training Program*. <http://bret.mc.vanderbilt.edu.mstp/>, 1999
48. Washington University at ST. Louis: *Medical Scientist Training Program*. <http://dbbs.wustl.edu/mstp/>, 1999
49. Wilkerson L, Abelmann WH: *Proceeding Physician-Scientists: A Survey of Graduates from the Harvard-MIT Program in Health Sciences and Technology*. *Academic Medicine* 68:214-218, 1993
50. Yale University: *Medical Scientist Training Program*. <Http://info.med.yale.edu/mdphd/>, 1999
43. University of Pennsylvania Health System: *Com*